

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-166158

⑬ Int.Cl.⁴

H 01 M 8/06

識別記号

庁内整理番号

R-7623-5H

⑭ 公開 昭和63年(1988)7月9日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 燃料電池発電システム

⑯ 特 願 昭61-315585

⑰ 出 願 昭61(1986)12月26日

⑱ 発 明 者 久 留 長 生 長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工業株式会社長崎造船所内
⑱ 発 明 者 金 子 祥 三 長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工業株式会社長崎造船所内
⑱ 発 明 者 加 幡 達 雄 長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工業株式会社長崎造船所内
⑱ 発 明 者 村 上 信 明 長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工業株式会社長崎研究所内
⑲ 出 願 人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号
⑳ 復代理人 弁理士 鈴江 武彦 外2名
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

燃料電池発電システム

2. 特許請求の範囲

固体電解質燃料電池を用いた発電システムにおいて、排ガス若しくは改質炉出口の改質ガスから水素を分離し、固体電解質燃料電池に導入することを特徴とする燃料電池発電システム。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は燃料電池発電システムの改良に関し、固体電解質燃料電池、溶融炭酸塩型燃料電池、リン酸型燃料電池を用いた発電システムに係わるものである。

〔従来の技術〕

従来、提案されているSOFC発電システムにおいては、未利用の水素は燃焼させボトムリングサイクルで動力回収を行っている(第4図図示)。第5図は同発電システムを具体的に示した図である。

図中の1はSOFCであり、燃料極2、電解質3及び空気極4から構成されている。前記SOFC1には燃料5が供給される。また前記SOFC1には、空気予熱器6、燃焼器7、ガスタービン8及び排熱ボイラ9を介して蒸気タービン10が連結されている。なお、図中の11は煙突、12は空気である。

また、従来外部改質型燃料電池発電システムとしては、第6図に示すものが知られている。図中の11は改質炉であり、ここに改質蒸気12及び燃料13が供給される。前記改質炉11には燃料電池14が連結されている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、従来の発電システムによれば以下の問題点を有する。

第5図のSOFC発電システムでは未利用の燃料(水素)を燃焼器で燃焼させ、ガスタービン/スチームタービン(ボトムリングサイクル)で動力回収を行う。このため、全発電出力に占めるSOFC出力の割合には上限があり、プラント効率を

向上させる上での一つの制約因子となっている。

また、改質用蒸気の供給源としてS O F Cの発電過程で生成する水分を回収するシステムは従来提明されていない。

一方、第6図の発電システムにおいて、燃料電池14の起電力は論理的には下記ネルンストの式により決定される。同式より、燃焼電池14の起電力を上げるには燃焼中の水素分圧を上げることが必要である。しかし、この発電システムには改質炉出口ガス中の水素濃度を上昇させる装置が含まれていない。従って、十分な発電効率を得ることができない。

$$E = E_0 + \frac{RT}{2F} \ln \frac{[H_2][O_2]}{[H_2O]}^{\frac{1}{2}}$$

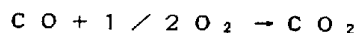
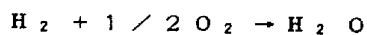
E_0 : 論理起電力

R : ガス定数

F : ファラデー定数

T : 作動温度

生成する。



ここで、燃料中の H_2 、 CO は完全に消費されず一部未利用ガスとして下流へ供給される。前記S O F C 21には、空気予熱器26、燃焼極ガスタービン27、空気極ガスタービン28、排熱ボイラ29を介してガス分離装置(P S A等)30が連結されている。また、前記空気予熱器26には空気圧縮機31が連結されている。なお、図中の32は蒸気タービン、33は煙突である。前記未利用ガスは燃料極ガスタービン27及び排熱ボイラ29にて熱回収された後、ガス分離装置30にて燃料(H_2 、 CO)及び $H_2 O$ と CO_2 とに分離される。分離したガスの内、 H_2 及び CO は燃料極22の入口ガス組成中燃料割合を上昇させ、又 $H_2 O$ は改質用蒸気として有効利用される。なお、本システムにおける物質収支の概算は第2図に示す通りである。

上記実施例1によれば、

本発明は上記の事情に鑑みてなされたもので、従来と比べ発電効率を向上し得る燃料電池発電システムを提供することを目的とする。

〔問題点を解決するための手段と作用〕

本発明は固体電解質燃料電池を用いた発電システムにおいて、排ガス若しくは改質炉出口の改質ガスから水素を分離し、固体電解質燃料電池に導入することを要旨とする。本発明によれば従来と比べ発電効率を向上できる。

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を図を参照して説明する。

(実施例1)

第1図は本発明の実施例に係るS O F C発電システムの説明図である。

図中の21は固体電解質燃料電池(S O F C)であり、燃料極22と電解質23と空気極24とから構成される。前記燃料電池21には燃料25が供給される。ここで、燃料25はS O F C 21にて発電時下記の反応により $H_2 O$ 及び CO_2 を

(1) 燃料極出口ガス中の未利用燃料をS O F C入口へ再循環することにより、入口ガス中燃料組成が上昇しセル起電力が増加するため、発電効率が向上する。

(2) 燃料極出口ガス中の生成 $H_2 O$ を改質用蒸気として回収することにより、排ガスの顕熱ロスを低減できるとともに、改質用として使用していた蒸気を蒸気タービン32へ供給し動力回収を図ることが可能となる。

(実施例2)

第3図は本発明の実施例2に係る固体電解質燃料電池発電システムの説明図である。

図中の41は改質炉である。この改質炉41により燃料42が改質され、 H_2 、 CO 、 CO_2 及び $H_2 O$ の混合ガスとなる。この混合ガス中 H_2 のみをガス分離装置43により分離し、S O F C 44へ供給する。他方、残った CO 、 CO_2 、 $H_2 O$ のうち CO_2 のみをさらに CO_2 分離装置45により分離する。また、 CO 、 $H_2 O$ は改質炉41入口へ再循環することにより、 $H_2 O$ は改

質用蒸気を捕うとともにCOは原料として再利用する。なお、図中の46は再循環ブローア、47は煙突である。

上記実施例2によれば、以下に述べる効果を有する。

(1) 改質炉出口の改質ガスより H_2 のみを分離しSOFC44へ供給することにより発電効率を向上できる。

(2) 改質炉出口の改質ガスよりCOを改質炉入口へ戻す事により、改質炉での転換率を向上できる。

(3) 改質炉出口の改質ガスより H_2O を改質炉入口へ戻すことにより、改質用蒸気の一部として利用することができる。

〔発明の効果〕

以上詳述した如く本発明によれば、従来と比べ発電効率を向上し得る燃料電池発電システムを提供できる。

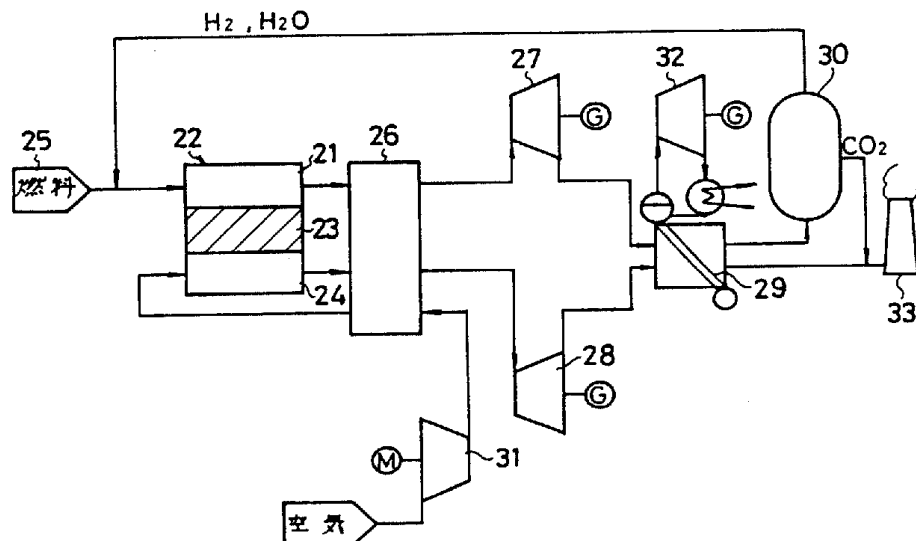
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例1に係るSOFC発電シ

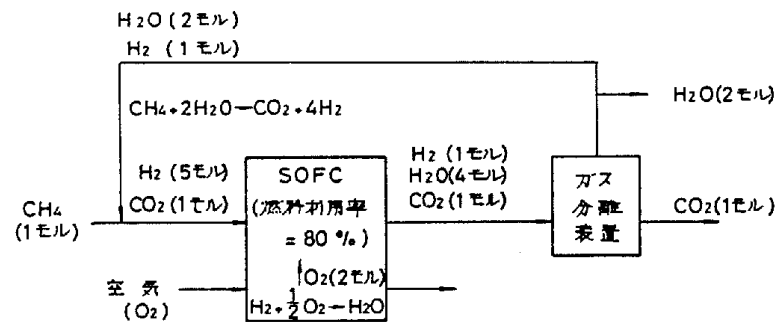
ステムの説明図、第2図は同発電システムにおける物質収支の概算の説明図、第3図は本発明の実施例2に係るSOFC発電システムの説明図、第4図は従来のSOFC発電システムの動力回収を示す説明図、第5図は同発電システムの説明図、第6図は従来の他のSOFC発電システムの説明図である。

21, 44…固体電解質燃料電池(SOFC)、
22…燃料極、23…電解質、24…空気極、
25, 42…燃料、26…空気予熱器、27…燃料極ガスタービン、28…空気極ガスタービン、
29…排熱ボイラ、30, 43…ガス分離装置、
31…空気圧縮機、32…蒸気タービン、33,
47…煙突、41…改質炉。

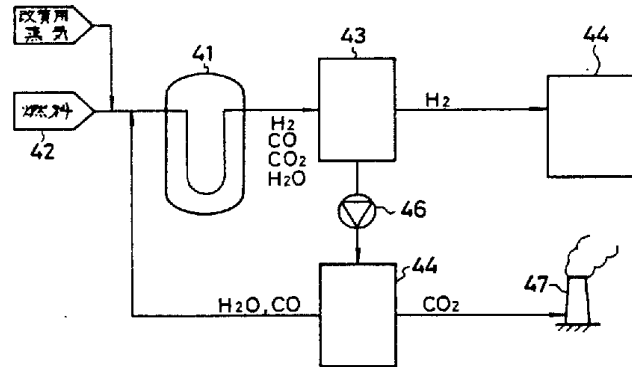
出願人復代理人 弁理士 鈴江武彦



第 1 図



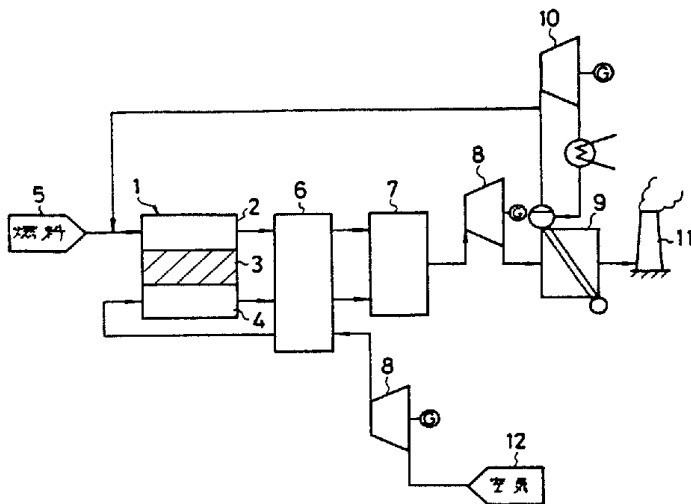
第 2 図



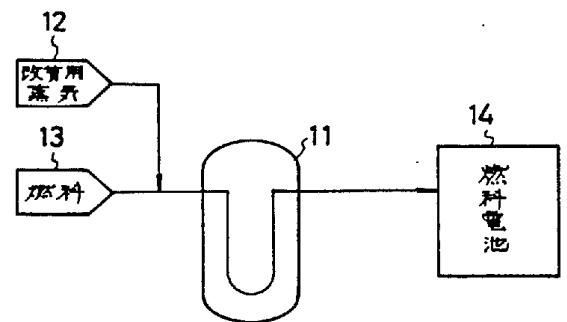
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

第1頁の続き

⑦発 明 者 山 内 康 弘 長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工業株式会社長崎
研究所内

PAT-NO: JP363166158A
DOCUMENT- JP 63166158 A
IDENTIFIER:
TITLE: FUEL CELL POWER
GENERATING SYSTEM
PUBN-DATE: July 9, 1988

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KUDOME, OSAO	
KANEKO, SHOZO	
KAHATA, TATSUO	
MURAKAMI, NOBUAKI	
YAMAUCHI, YASUHIRO	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MITSUBISHI HEAVY IND LTD	N/A

APPL-NO: JP61315585
APPL-DATE: December 26, 1986

INT-CL (IPC): H01M008/06

ABSTRACT:

PURPOSE: To increase the efficiency of power generation by separating hydrogen from the exhaust gas of a solid electrolyte fuel cell or the reformed gas

of a reformer, and supplying the hydrogen to the fuel cell.

CONSTITUTION: In a solid electrolyte fuel cell (SOFC), by increasing the partial pressure of hydrogen in fuel consustion, electro motive force is heightened. The exhaust gas of the SOFC 21 is introduced into a gas separator 30 through an air preheater 26 and an exhaust heat boiler 29, and separated to fuel, H₂O, and CO₂. The H₂ separated is supplied to a fuel electrode 22 and the electro motive force of the SOFC 21 is heightened. Therefore, the efficiency of power generation in a power generating system is increased. The reformed gas is treated in the same way as the exhaust gas, that is, H₂ is separated by the gas separator and circulated.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio